

**Päivi Hämäläinen***Sisätautien ja endokrinologian erikoislääkäri  
Sisätautien klinikka, endokrinologian yksikkö, Tays*

# Steroididopingin haitat

Myös muut kuin kilpaurheilijat pyrkivät parantamaan suoritustaan tai ulkonäköään käyttämällä anabolisia steroideja. Niiden lisäksi käytetään tyypillisesti muita lääkeaineita, joiden ajatellaan vähentävän steroidien käytöstä aiheutuvia ongelmia. Anabolisiin steroideihin liittyy useisiin elinjärjestelmiin kohdistuvia tunnettuja ja vakavia haittoja.

**S**uorituskykyä parantavien lääkeaineiden käyttö, eli doping, ei rajoitu enää kilpaurheilijoihin, vaan ilmiö on yleistynyt tavallisten kuntoilijoiden ja kuntosaliharrastajien keskuudessa. Yleisimmin käytetty dopinglääkeaineiden ryhmä on anaboliset steroidit.

On arvioitu, että Yhdysvalloissa käytetään anabolisia steroideja eniten maailmassa. Myös Britanniassa, Saksassa ja Ruotsissa on raportoitu suuria käyttäjälukuja. Terveys 2000 -väestötutkimuksessa noin 1 % suomalaisista 18–29-vuotiaista miehistä ilmoitti käyttäneensä anabolisia steroideja. 15–36-vuotiaiden kuntosaliharrastajien dopinglääkeaineiden käyttöä arvioineessa kyselytutkimuksessa (v. 2008) noin 9 % miehistä vastasi kokeilleensa tai käyttävänsä säännöllisesti anabolisia steroideja.

Anabolisten steroidien käytön yleistyessä lisääntyvät myös niiden käytön aiheuttamat terveysongelmat. Jotta anabolisten steroidien käyttöön liittyvät terveysongelmat tunnistettaisiin, terveydenhuollon ammattilaisilla tulisi olla perustiedot anabolisista steroideista ja niiden aiheuttamista haittavaikutuksista. Hyvä tietopohja auttaa myös käyttäjien luottamuksen ja hoitoon sitoutumisen saavuttamisessa.

## Anaboliset steroidit

Anaboliset steroidit ovat hormoni-perhe, joka sisältää luonnollisia (ml. testosteroni) ja synteettisiä androgeeneja. Synteettiset androgeenit ovat testosteronijohdannaisia, joihin on saatu molekyyliarakenteen muutoksilla aikaan esimerkiksi erilainen vaikutuksen kesto. Androgeeneilla on sekä anabolisia (lihasmassaa

ja voimaa kasvattavia) että androgeenisia (maskulinisoivia) vaikutuksia. Yleisimmiksi anabolisiksi steroidivalmisteiksi (pl. kilpaurheilijoiden käyttämät valmisteet) on arvioitu boldenoni, testosteroni, trenboloni ja nandroloni (**taulukko 1**).

Testosteroni hajoaa elimistössä nopeasti, mutta eräistä sen johdoksista, kuten syptionaatista ja undekanoaatista, on saatu esteröimällä rasvaliukoisempia ja hitaammin pistoskohdasta imeytyviä, jolloin niiden vaikutus aika pitenee.

Kun anabolisten steroidien molekyyliarakennetta on alkyloitu, molekyylin hajoaminen ruoansulatuskanavassa estyy, ja valmiste voidaan ottaa suun kautta. Suun kautta otettaviin anabolisiin steroideihin liittyy suurin maksatoksisuus. Anabolisia steroideja käytetään myös iholle annosteltui-

na, mutta ihon kautta on vaikea ottaa suuria määriä steroideja. Pääasiallinen antoreitti, myös muiden kuin kilpaurheilijoiden dopingkäytössä, on lihakseen annettava pistos.

### Internet hankinta- ja tietolähteenä

Anabolisia steroideja ja myös niihin liittyvää tietoa hankitaan eniten internetistä. Anabolisia steroideja myyvät internetsivustot tarjoavat usein

paketteja, joihin kuuluu testosteronin ja eri synteettisten androgeenien lisäksi niiden haittavaikutusten hoitoon tarkoitettuja lääkeaineita. Myös haittavaikutusten hoitoon käytettyihin lääkeaineisiin liittyy terveyshaittoja. Käyttäjien ilmoittamia keinoja anabolisten steroidien haittavaikutusten hoitoon ja niiden aiheuttamia haittoja on koottu **taulukkoon 2**.

Myös laillisesti myytävät ravintolisät voivat sisältää anabolisia steroideja,

riippumatta siitä, mitä tuoteselosteeseen on merkitty. Anabolisia steroideja on löytynyt noin 10 %:sta sellaisten valmistajien ravintolisistä, jotka eivät tuota tai myy varsinaisia hormonivalmisteita. Steroidituotteita myyvien valmistajien ravintolisistä osuus on jopa kaksinkertainen. Osa ravintolisävalmisteista, jotka ovat sisältäneet steroideja, on listattu Yhdysvaltain antidopingjärjestön ylläpitämälle verkkosivustolle ([www.supplement411.org](http://www.supplement411.org)).



*Taulukko 1. Yleisimmin käytettyjä anabolisia steroideja.*

| Yhdiste                            | Tuotenimiä                                 | Antotapa  |
|------------------------------------|--|-----------|
| Testosteroniesterit: undekanoaatti | Nebido, Androxon                           | i.m.      |
| Testosteroniesterit: sypionaatti   | Deposteron, Testex leo                     | i.m.      |
| Testosteroniesterit: sekoitukset   | Durateston, Testoviron, Sustanon, Omnadren | i.m.      |
| Metyylitestosteroni                | Metandren, Android                         | p.o.      |
| Metandrostenoloni                  | Dianabol, Anabol, Naposim                  | p.o.      |
| Boldenoni                          | Equipoise, Equilon                         | i.m.      |
| Stanotsololi                       | Winstrol, Stromba                          | p.o./i.m. |
| Oksandroloni                       | Anavar                                     | p.o.      |
| Nandroloni ja sen johdannaiset     | Decadurabolin, Durabolin, Dynabolon        | i.m.      |
| Trenboloni                         | Finaplix, Parabolan                        | i.m.      |

i.m. = lihaksen sisäisesti, p.o.= suun kautta

*Taulukko 2. Anabolisten steroidien käyttäjien ilmoittamia keinoja haittavaikutusten hoitoon ja niihin liittyviä riskejä.*

| Anabolisten steroidien haittavaikutus | Lääkeaine tai keino                                  | Lääkeaineen tai keinoon mahdollisia haittavaikutuksia   |
|---------------------------------------|--|---|
| Gynekomastia                          | Tamoksifeeni   | Verenkuvamuutokset, maksa-arvojen nousu, hyperkalsemia, kaihi, verkkokalvomuutokset, tukosalttiuden lisääntyminen |
|                                       | Aromataasin estäjät kuten anastrotsoli ja letrotsoli | Luunmurtumat, kaihi, iskeemiset sydäntapahtumat, tukosalttiuden lisääntyminen                                     |
| Galaktorrea                           | Kabergoliini, bromokriptiini                         | Sydämen läppäviat (suurilla annoksilla)   |
| Matala testosteronitaso               | Tamoksifeeni ja muut saman lääkeaineryhmän aineet    | Ks. yllä  |
| Seksuaalitoimintojen häiriö           | Kabergoliini<br>Dapoksetiini                         | Ks. yllä<br>Verenpaineen nousu  |
| Maksan toimintahäiriö                 | Luontaistuotevalmisteet                              | Maksatoksisuus  |
| Alopekia                              | Finasteridi  | Impotenssi  |

## Kardiovaskulaariset haitat

Anabolisten steroidien haittavaikutukset kohdistuvat useisiin elinjärjestelmiin (**taulukko 3**). Näistä erityisen huolestuttavia ovat sydämeen ja verisuonistoon kohdistuvat (kardiovaskulaariset), hormonaaliset, psykiatriset ja neuropsykiatriset haitat.

Jo vuosikymmenien ajan on julkaistu tapauselostuksia anabolisten steroidien käyttäjillä todetuista sydäninfarkteista, kardiomyopatiasta, aivoverenkiertohäiriöistä ja sydämen johtumishäiriöistä. Potilailla kuoleman jälkeen tehdyissä tutkimuksissa on todettu sydänlihaksen massan lisääntyminen ja kammionlihakseen paksuuntuminen, johon on liittynyt myös sidekudosmuodostusta sydänlihaksessa.

Näiden haittavaikutusten synnystä on nyt olemassa myös kontrolloidusta tutkimuksesta saatua vakuuttavaa näyttöä. Anabolisia steroideja käyttäneillä on osoitettu lisääntyneesti kardiomyopatiaa, johon liittyy kammion pumppausvoiman heikentyminen. Sydänlihasmuutokset voivat olla osit-

tain palautuvia, jos steroidien käyttö lopetetaan. Jos anabolisten steroidien käyttö on johtanut suoraan sydänlihaksen solutuhon ja sitä kautta sidekudoksen muodostumiseen, ovat muutokset palautumattomia.

Suorien sydänlihaksen kohdistuvien haittavaikutusten lisäksi anabolisten steroidien aiheuttamat veren kolesterolitason muutokset, lähinnä HDL-kolesterolitason lasku ja LDL-kolesterolitason nousu, lisäävät valtimoverenkiertosaireuksien riskiä. Lisäksi anabolisiin steroideihin liittyy annosriippuvainen hemoglobiini- ja hematokriittitasen nousu, joka lisää tromboembolisten komplikaatioiden riskiä.

## Anabolisten steroidien aiheuttama hypogonadismi

Anabolisten steroidien aiheuttama hypogonadismi on yleinen haittavaikutus, joka tulee lähes kaikille käyttäjille. Anaboliset steroidit aiheuttavat annosriippuvaisen hypotalamus-aivolisäke-kivesakselin toimintahäiriön, jolloin kivesten testosteronituotantoa stimuloivien aivolisäkkeen gonado-

tropiinihormonien erityks estyy. Tämä johtaa oman androgeenituotannon vähenemiseen, kivesten atrofioitumiseen ja häiriintyneeseen siittiötuo- tantantoon, jonka seurauksena voi olla hedelmättömyys. Normaalin siittiötuo- tannon aikaansaamiseksi vaaditaan seerumin pitoisuuksiin verrattuna jopa 30 kertaa suurempi kivistensisäinen testosteronipitoisuus. Ulkoisesti annettu testosteroni ei pysty lisäämään kivesten sisäistä testosteronipitoisuutta, vaan päinvastoin vähentää sitä pienenevien gonadotropiinipitoisuuksien kautta.

Tutkimusten perusteella suurimmalla osalla anabolisten steroidien käyttäjistä hypogonadismi on ohimenevä siten, että hypotalamus-aivolisäke-kivesakselin toiminta ja siittiötuo- tanto palautuvat 4–12 kuukauden kuluessa käytön lopettamisesta. Osalla hypogonadismi kuitenkin pitkittyy vuosiksi, ja osalla häiriö jää pysyväksi.

## Neuropsykiatriset haitat

Anabolisten steroidien dopingkäytön haittavaikutuksina esiintyy psykiatrisia oireita ja vaikeita mielialahäiriöitä. Erityisesti anabolisten steroidien käytön aikana on todettu hypomaniaa ja maanisia oireita kuten ärtyneisyyttä, aggressiivisuutta, hyperaktiivisuutta, liioiteltua itsevarmuutta, holtitonta käytöstä ja myös psyykoottisia oireita. Lisäksi anabolisten steroidien käytön on raportoitu aiheuttavan depressiivisiä oireita ja ajoittain suisaalisuutta. Suurimmalla osalla käyttäjistä esiintyy vain joitain edellä mainituista oireista, ja vakavia oireita on vähemmistöllä.

Mielialahäiriöt ovat yleisimpiä, jos anabolisia steroideja käytetään suuria annoksia: erityisesti silloin, kun viikkokohtainen ekvivalenttiansnsmäärä ylittää 1 000 mg testosteronia. Erityisen huolestuttavaa on, että anabolisten steroidien käyttäjillä on todettu poikkeavan aggressiivista tai väkivaltaista käytöstä. Joskus käyttäjä on tehnyt henkirikoksen, vaikka hänellä ei ole aiempaa väkivaltahistoriaa.



©iStock/South\_agency

## Neurotoksisuus

Viimeaikaisten tutkimusten perusteella korkea testosteronitaso ja anabolisten steroidien käyttö voi aiheuttaa solukuolemaa hermosoluissa. On mahdollista, että pitkäaikainen suuriannoksinen anabolisten steroidien käyttö aiheuttaa palautumattomia kognitiivisia vaurioita. Tutkimuksissa käyttäjillä on osoitettu merkittäviä visuospatiaalisen muistin häiriötä, joiden voimakkuus oli suorassa suhteessa elinikäiseen anabolisten steroidien käyttömäärään.

## Muihin elimiin kohdistuvat haitat

Suuri lihassmassa, anabolisten steroidien käyttö ja raskas liikunta yhdessä voivat johtaa raskasliikuntaan, joka taas voi johtaa akuuttiin munuaisvaurioon ja joskus pysyvään munuaisvaurioon ja joskus pysyvään munuaisvaurioon. Anabolisten steroidien käyttäjillä on myös todettu fokaalista segmentaalista glomeruloskleroosia, joka voi aiheuttaa munuaisten vajaatoimintaa.

Anaboliset steroidit voivat olla maksatoksisia, ja erityisesti suun kautta

annosteltaviin 17-alfa-alkyloituihin valmisteisiin liittyy maksatoksisuuden riski. Maksakasvainten riski on suurentunut. Anabolisten steroidien käyttö on liitetty syöpäkasvaimiin kuten maksasyöpään, kiveksen leiomyosarkoomaan ja munuaissyöpään.

## Tietoa haittavaikutuksista on lisättävä

Siitä huolimatta, että anabolisten steroidien käyttö on yleistä kuntosaliharrastajien keskuudessa, julkisuudessa huomio on keskittynyt pääasiassa huippu-urheilijoiden dopingkäyttöön. Tietoa anabolisten steroidien haittavaikutuksista ja terveysriskeistä tulisi lisätä – niin terveydenhuollon ammattilaisille kuin väestölle. ●

*Taulukko 3. Anabolisten steroidien haittavaikutuksia eri elinjärjestelmissä.*

| Kardiovaskulaariset                                       |
|---|
| Kardiomyopatia  |
| Sydämen johtumishäiriöt                                   |
| Ateroskleroottinen valtimosairaus                         |
| Dyslipidemia  |
| Erytrosytoosi, veren hyytymisjärjestelmän häiriintyminen  |
| Verenpaineen nousu  |
| Neuroendokriiniset  |
| Hypotalamus-aivolisäke-kivesakselin häiriö, hypogonadismi |
| Gynekomastia  |
| Eturauhasen liikakasvu                                    |
| Eturauhassyöpä  |
| Neuropsykiatriset   |
| Vaikeat mielialahäiriöt: mania, hypomania, depressio      |
| Aggressiivisuus, väkivaltaisuus                           |
| Riippuvuusoireyhtymä                                      |
| Hermosolukuolema, kognitiiviset häiriöt                   |
| Maksa   |
| Inflammatorinen ja kolestaattinen maksasairaus            |
| Hepatiitti  |
| Kasvaimet   |
| Munuaiset   |
| Raskasliikunnan aiheuttama munuaisten vajaatoiminta       |
| Glomeruloskleroosi  |
| Kasvaimet   |

## KIRJALLISUUTTA

- Dopinglinkki. Tietoa ja terveysneuvontaa kuntodopingistä. [www.dopinglinkki.fi](http://www.dopinglinkki.fi)
- Hämäläinen P. Anabolisten steroidien aiheuttama hypogonadismi. *Suom Lääkäril* 2016; 71(3): 139–45.
- Koskela J. Kuntodoping – mistä on kyse? *Sic!* 2015; 5(1): 26–8.
- Metso S. Testosteronikokeilun aiheuttamat haitat ja kulut kuriin. *Suom Lääkäril* 2016; 71(3): 115.
- Pope HG, ym. Adverse health consequences of performance-enhancing drugs: An Endocrine Society Scientific Statement. *Endocr Rev* 2014; 35(3): 341–75.
- USADA. Yhdysvaltain antidopingjärjestön (US. Anti-Doping Agency) verkkosivusto ravintolisistä. [www.supplement411.org](http://www.supplement411.org)

